COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 17 JUILLET 1848.

PRÉSIDENCE DE M. POUILLET.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

GÉOLOGIE. — *Note sur l'application de la théorie des affluents à la formation des terrains tertiaires du bassin sud-ouest de la France; par* M. CONSTANT PRÉVOST.

« Le *Compte rendu* de la séance du 3 juillet dernier mentionne, sans en donner l'analyse, un Mémoire adressé à l'Académie par M. Victor Raulin, professeur de géologie à la Faculté des Sciences de Bordeaux, sur une nouvelle classification des terrains tertiaires du bassin méridional de la France désigné sous le nom d'*Aquitaine*.

» En attendant le Rapport de la Commission chargée d'examiner ce Mémoire, je demande la permission d'appeler, pour un moment, l'attention de l'Académie sur un résultat des recherches de M. Raulin, qui m'intéresse personnellement et dont l'auteur a cru devoir me faire part en m'annonçant l'envoi de son travail général.

» De nombreux observateurs ont concouru à réunir les matériaux nécessaires pour un travail d'ensemble sur la géologie du grand bassin sous-pyrénéen; moi-même j'ai consacré plusieurs mois des années 1844 et 1845 à parcourir le vaste espace enceint par le plateau central de la France, les montagnes Noires et les Pyrénées.

» Mon principal but était de chercher à classer géologiquement le dépôt si riche en squelettes de Mammifères fossiles de la colline de Sansan, près Auch, de comparer ce gîte célèbre avec ceux du même bassin ou des autres contrées de la France et de l'Europe, de trouver enfin dans la nature, la variété, la disposition des matériaux dont le sol est composé, ainsi que dans la configuration générale et locale du relief de celui-ci, les causes de l'accumulation et de l'état de conservation dans un petit espace d'un si grand nombre d'espèces d'animaux de forme, de dimensions et de mœurs très-différentes.

» Je n'ai point tardé à être conduit, par mon étude, à faire aux terrains tertiaires de l'Aquitaine l'application de la théorie, qu'il y a déjà plus de de vingt ans, j'ai proposée pour expliquer les nombreuses alternances de formations marines et de formations d'eau douce que l'on observe dans les terrains des environs de Paris.

» Comme le bassin de la Seine, celui de la Garonne m'a paru avoir été un vaste golfe aujourd'hui émergé, dans lequel synchroniquement la mer à l'ouest; des eaux douces affluentes du nord, de l'est et du sud, ont charrié des matières minérales et des corps organisés, dont les dépôts, restés distincts aux points extrêmes, se sont recouverts, ont alterné ou se sont mélangés et enchevêtrés dans les espaces intermédiaires, en raison de la forme du fond de la direction, et de la vitesse variable des courants.

» J'ai eu l'honneur de faire part à l'Académie du résultat de mes observations à ce sujet dans les séances des 30 juin 1845 (1), et 20 et 27 avril 1846 (2).

» Je dois ajouter maintenant que, parmi les géologues qui ont le plus hésité à admettre d'une manière générale la théorie des affluents et celle du synchronisme des formations, et qui ont continué à expliquer la formation des terrains parisiens par les irruptions alternatives de la mer et des eaux douces, M. Raulin est celui qui m'a opposé des objections d'autant plus sérieuses, que, comme on le sait, ce géologue a fait une étude spéciale du sol de nos environs, dont il a publié, en 1843, une nouvelle carte géologique; aussi, tout en l'encourageant dans une opposition qui ne pouvait que profiter à la science, j'ai toujours espéré que le temps et de nouvelles recherches

---

(1) *Compte rendu*, t. XX; 30 juin 1845.

(2) *Compte rendu*, t. XXII, p. 673 et 698, et *Bulletin de la Société Géologique de France*, 2e série, t. III, p. 338; 2 mars 1846.

se chargeraient de répondre à toutes les objections qui étaient opposées encore à ma manière de voir.

» Lorsque M. Raulin partit pour Bordeaux, je l'engageai avec instance à étudier les terrains du bassin de la Garonne, sous le point de vue de la Théorie des affluents.

» Je demande la permission de communiquer à l'Académie un fragment de la Lettre que m'écrit M. Raulin à ce sujet.

» Après m'avoir annoncé qu'il a reconnu jusqu'à sept alternances de calcaire d'eau douce et de dépôts de formation marine dans le bassin de l'Aquitaine, il ajoute :

« Mais j'ai à vous annoncer quelque chose qui, j'en suis sûr, vous fera
» grand plaisir; autant j'ai été et je suis encore éloigné de considérer le
» bassin de Paris comme venant à l'appui de la Théorie des affluents, autant
» je suis persuadé maintenant que le bassin de Bordeaux en présente un
» exemple des plus beaux et des plus irrécusables. En effet, dans l'est, à
» Albi, Toulouse, Auch et jusqu'à Agen, il n'y a que des dépôts lacustres;
» le sud-ouest ou bassin de l'Adour ne présente que des formations marines,
» et dans une bande intermédiaire, de l'embouchure de la Gironde à Tarbes,
» on ne voit que des alternances lacustres et marines. Indépendamment de
» ces faits généraux, j'ai vu dans mes excursions jusqu'à trois grands étages
» marins se transformer graduellement en systèmes lacustres, sans que leur
» composition minéralogique changeât considérablement, et sans que les
» calcaires lacustres (ou fluviatiles) qui les séparent perdissent rien de leur
» physionomie primitive. C'est un fait acquis pour moi; je l'ai indiqué som-
» mairement dans ma Note à l'Académie, mais je compte bien en faire un
» peu plus tard le sujet d'une Note spéciale. »

» Je saisirai l'occasion qui m'est offerte par l'observation de M. Raulin, pour faire hommage à l'Académie de quelques exemplaires d'une deuxième édition de coupes et plans géologiques publiés, pour la première fois, il y a plus de vingt ans, et qui résument une grande partie des faits relatifs à la géologie spéciale des terrains parisiens, ainsi qu'à l'explication de leur formation par la Théorie des affluents.

» Cette carte est destinée à accompagner l'Essai sur la formation des terrains des environs de Paris, que j'ai présenté en juillet 1827 à l'Académie, et qui fait partie du petit volume de documents pour l'histoire des terrains tertiaires, que j'ai l'honneur de déposer sur le bureau.

» Pour compléter cette communication, je mettrai aussi sous les yeux

de l'Académie l'original de la première ébauche de la Théorie des affluents qui accompagnait mon Mémoire en 1827 (1). »

M. CONSTANT PRÉVOST fait hommage à l'Académie d'un exemplaire d'un ouvrage ayant pour titre : *Documents pour l'Histoire des terrains tertiaires*, avec une planche coloriée intitulée : *Carte et coupes géologiques relatives à la Théorie générale des terrains des environs de Paris.*

BOTANIQUE. — *Recherches sur l'origine des diverses dispositions spirales des feuilles; par* M. AD. BRONGNIART.

« Les rapports de position des feuilles sur les rameaux qui leur donnent naissance ont depuis bien longtemps fixé l'attention des savants. Bonnet, le premier, a traité cette question avec la sagacité qu'il a portée dans ses diverses recherches sur l'organisation et la vie des végétaux. Dans ces derniers temps, les travaux de MM. Schimper, Alex. Braun et Bravais ont introduit une précision géométrique dans ces diverses relations des feuilles, et montré combien la disposition des organes des végétaux est régulière et constante dans leur développement normal.

» Mais j'avais été frappé depuis longtemps, et particulièrement lorsque je fus appelé à faire un Rapport à l'Académie sur l'important Mémoire de MM. Bravais, de l'absence de toute explication organogénique et anatomique de ces phénomènes.

» En traitant cette question sous une forme plus géométrique, on a, sans aucun doute, donné plus de précision à la généralité des faits observés, on a saisi des rapports très-essentiels entre les cas particuliers que présentent les positions diverses des organes appendiculaires; mais la manière dont on a été conduit à les exprimer les a rendus en apparence tout à fait étrangers à l'organisation de l'axe végétal qui produit ces organes.

» Ainsi, en liant les organes appendiculaires que produit une tige par une ligne spirale unique passant par l'origine de tous ces organes, on établit entre eux un mode de connexion qui permet, il est vrai, d'exprimer avec précision le lieu de ces divers organes sur la tige considérée comme un cylindre ou un cône inorganique, mais qui est complétement étranger et même opposé à l'organisation de cette tige et des faisceaux fibreux et vasculaires qui ont formé et qui alimentent ces feuilles.

---

(1) *Voir* le Rapport fait par M. G. Cuvier (*Analyse des Travaux de l'Académie des Sciences* pour l'année 1827).

» En montrant que sur cette ligne spirale, dans la plupart des plantes, les feuilles étaient placées à des distances telles, que leurs points d'insertions faisaient des angles égaux à $\frac{1}{2}$, à $\frac{1}{3}$, à $\frac{2}{5}$, à $\frac{3}{8}$, à $\frac{5}{13}$ ou à $\frac{8}{21}$ de la circonférence; que souvent, dans divers rameaux de la même plante, on trouvait ces diverses modifications dans l'angle de divergence des feuilles, on n'a nullement indiqué comment pouvaient s'opérer ces changements; comment, dans une même plante, on passait de l'ordre quinconcial ou $\frac{2}{5}$ à la spirale de 8 ou à celle de 13, à moins de l'attribuer à une torsion de la tige, torsion dont on ne trouve aucun indice dans l'organisation de ces tiges.

» Notre savant collègue, M. Dutrochet, me paraît presque seul, dans ces derniers temps, avoir examiné cette question, surtout dans un cas spécial, celui du passage de la disposition opposée des feuilles à la disposition spirale; mais on verra que tout en admettant l'exactitude des faits qu'il a exposés, je serai conduit à en donner une explication un peu différente.

» J'avais cherché depuis longtemps quelques plantes dans lesquelles ces changements, soit de la disposition opposée à la disposition spirale, soit entre les diverses sortes de spirales, seraient constants, et dans lesquelles les formes extérieures ou l'organisation intérieure permettraient de suivre la manière dont ces changements s'opèrent.

» Je fus alors frappé de voir combien, dans les Cactus à forme sphéroïdale et à séries longitudinales régulières, les nombres habituels des séries longitudinales des divers modes d'insertions spirales normales 5, 8, 13, 21 étaient fréquents; combien étaient rares, au contraire, les nombres qui s'en éloignaient, ceux-ci ne se présentant même que dans les nombres dépassant 8 et offrant alors les variations que M. Braun a signalées dans les insertions spirales des écailles des cônes de pins et de quelques autres organes nombreux et rapprochés, dans lesquels des avortements pouvaient amener des causes d'irrégularités.

» Mais ce qui me frappa encore plus sur ces plantes, et particulièrement dans les *Echinocactus*, ce fut de voir sur le même individu, suivant l'âge, les côtes passer du nombre 5 au nombre 8, et de celui-ci au nombre 13 par la bifurcation d'un certain nombre de côtes s'opérant presque simultanément à la même hauteur, et, par conséquent, à la même époque du développement de la plante.

» Les nombreux semis de plantes de ce genre qui ont été effectués dans les serres du Muséum depuis douze à quinze ans, et les beaux individus forts et déjà âgés venus du Mexique, m'ont présenté tous les changements

successifs de séries longitudinales depuis la disposition opposée des cotylédons et des premières paires de feuilles qui leur succèdent, jusqu'aux séries longitudinales atteignant les nombres de 21 et même de 34 qu'on observe sur quelques individus âgés de certaines espèces telles que l'*Echinocactus plicatus*.

» Or ces nombres de séries longitudinales 5, 8, 13, 21, 34 sont ceux qui correspondent aux dispositions spirales indiquées par les divergences $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, $\frac{8}{21}$, $\frac{13}{34}$ qui constituent, dans la plupart des plantes, les divers modes d'insertions spirales connues. Il résulterait déjà de cette observation que le mode d'insertion rectisérié ne différerait pas, comme le pensaient MM. Bravais, du mode curvisérié ou spiral proprement dit; que le mode curvisérié ne se rapporterait pas à un angle de divergence unique, irrationnel et limite de 137° 30′ 28″ dont les divers cas apparents ne seraient que des déviations légères, mais serait représenté, comme le pensaient MM. Schimper et Braun, par différentes dispositions rectisériées ayant chacune un angle particulier et constituant les spirales de $\frac{2}{5}$, de $\frac{3}{8}$, de $\frac{5}{13}$, de $\frac{8}{21}$, de $\frac{13}{34}$, etc.; enfin, que ces diverses dispositions spirales, produisant des séries longitudinales au nombre de 5, 8, 13, 21, 34, liées entre elles par ce caractère arithmétique que chaque nombre est égal à la somme des deux précédents, résulteraient, sous le point de vue organogénique, de la bifurcation ou du dédoublement d'un nombre déterminé pour chaque cas des séries longitudinales préexistantes, et toujours égal au nombre de séries qui existaient dans la disposition sériale qui précédait celle dont on examine la multiplication: ainsi, lorsque la disposition en huit séries se transforme par dédoublement en une nouvelle disposition en séries plus nombreuses, il y a toujours cinq séries qui se dédoublent, c'est-à-dire un nombre égal à celui des séries longitudinales appartenant à la disposition qui a précédé celle par huit rangées.

» On peut, je crois, en conclure avec beaucoup de vraisemblance que sur les rameaux et les axes de toute nature sur lesquels également les séries longitudinales plus ou moins nombreuses 5, 8, 13, 21, 34, 55, etc., ont paru se présenter d'une manière claire, ces dispositions sériales diverses existent réellement comme dispositions distinctes et différentes, quoique souvent moins nettes et moins évidentes que sur les tiges relevées des côtes saillantes des Cactées.

» Mais il faut remarquer que si les nombres de séries longitudinales qui correspondent aux termes de la progression si souvent citée 5, 8, 13, 21, etc., se montrent très-fréquemment d'une manière parfaitement exacte sur les tiges des Échinocactus, cependant on trouve des exceptions qui, dans

la plupart des cas, résultent évidemment, comme les anomalies numériques qu'on observe dans d'autres organes, soit de l'avortement d'une de ces côtes, ou plutôt de l'absence de la subdivision de la côte primitive qui aurait dû la produire, auquel cas le nombre des côtes est réduit d'une unité; on en observe 12 au lieu de 13, 20 ou même 19 au lieu de 21; soit de la bifurcation d'une ou même de deux des côtes ou séries longitudinales qui ne devait pas se diviser dans l'ordre régulier, et, dans ce cas, le nombre des séries est augmenté de une, et portée à 14 au lieu de 13, à 22 ou 23 au lieu de 21.

» Quelques autres nombres plus éloignés de ceux-ci se présentent aussi, mais dans des cas très-rares; ils proviennent probablement de déviations à la règle ordinaire de multiplication des séries remontant plus près de l'origine même de ces séries après l'ordre opposé décussé primitif.

» Nous verrons aussi que d'autres nombres formant entre eux des séries régulières analogues à celle 3, 5, 8, 13, etc., souvent cités dans les ouvrages de phyllotaxie, paraissent provenir d'une disposition primitive verticillée, différente de la disposition binaire habituelle.

» Ces observations sur les Cactées remontent à 1838 et 1839, et en 1840 j'en exposais les principes, en les étendant déjà à beaucoup d'autres plantes, dans mon Cours du Muséum; mais peu de temps après (en 1843), un Mémoire sur les relations géométriques des insertions des feuilles fut publié par M. Naumann : il renfermait des faits semblables, tirés également de la famille des Cactées, et en montrant le passage d'une série alterne à une autre d'un ordre plus élevé par la bifurcation ou le dédoublement de ces séries, il ôtait à mes recherches une grande partie de leur intérêt.

» Je sentis alors la nécessité de remonter surtout à l'origine des séries spirales les plus simples, et à la transformation du mode d'insertion oppositifolié, disposition primitive des Dicotylédones au mode alterne suivant diverses spirales, qui est fréquent dans beaucoup de ces végétaux, ainsi qu'à l'examen du passage du mode alterne distique qui appartient primitivement aux Monocotylédones, aux diverses dispositions spirales qui se montrent souvent plus tard sur les végétaux de cette classe.

» C'est à ces deux questions que j'ai consacré des recherches assez nombreuses depuis plusieurs années, et la question relative aux Monocotylédones étant beaucoup plus obscure par suite de l'organisation même des tiges et des feuilles de ces végétaux, et n'étant pas encore aussi claire que je l'aurais désiré, j'avais ajourné la publication de mes recherches jusqu'à ce que ce point fût plus approfondi.

» La présentation du Mémoire de M. Lestiboudois m'engage à faire con-

naître sommairement les résultats auxquels je suis arrivé, résultats qui, pour les Dicotylédones, me paraissent déjà assez complets. J'omets exprès, dans cet exposé nécessairement abrégé, plusieurs faits anatomiques qui s'accordent avec ceux indiqués par ce savant, pour insister, au contraire, sur les observations qui me paraissent différer des siennes par la marche même que j'ai suivie.

» Dans beaucoup de plantes dicotylédones, la disposition opposée des feuilles qui appartiennent aux feuilles primordiales ou cotylédonaires de ces végétaux se continue pendant toute leur existence, jusqu'au moment où les organes floraux se développent et où les organes appendiculaires qui les constituent affectent une autre disposition.

» Dans d'autres plantes, la disposition opposée ci-dessus se continue au-dessus des cotylédons pendant une, deux ou trois paires; mais bientôt une disposition alterne succède à celle-ci, quelquefois par des transitions graduelles qui permettent de mieux étudier la manière dont s'opère cette transformation. Souvent enfin, immédiatement au-dessus des cotylédons, les feuilles affectent une disposition alterne dont les rapports avec l'insertion oppositifoliée seraient plus difficiles à saisir si l'on n'étudiait pas d'abord les cas précédents.

» Les plantes dans lesquelles ces transformations dans le mode d'insertion des feuilles s'opèrent, présentent quelquefois des faisceaux ligneux et vasculaires peu nombreux, bien distincts, séparés par des espaces cellulaires assez larges; ces faisceaux ne s'anastomosent qu'à de grands intervalles, et on peut les suivre d'une feuille à l'autre, de manière à s'en servir pour déterminer les rapports réels des feuilles entre elles.

» Ces cas sont fort rares : les balsamines, les courges, les tropeolum, quelques légumineuses très-herbacées sont presque les seules plantes sur lesquelles j'aie pu suivre anatomiquement et clairement les rapports vasculaires des feuilles entre elles, et la plupart d'entre elles ne sont pas propres à l'étude que je me propose de faire, soit parce que le changement a lieu trop promptement et trop brusquement, soit parce qu'elles sortent de la règle habituelle de la disposition spirale de la plupart des Dicotylédones.

» Sur d'autres, le cylindre ligneux est trop dense, les faisceaux trop nombreux, trop serrés, trop souvent anastomosés pour qu'on puisse établir les rapports vasculaires des feuilles les unes avec les autres; mais souvent les angles extérieurs de la tige, qui correspondent soit au milieu de l'insertion de chaque feuille, soit à leurs côtés, permettent de reconnaître avec précision les rapports de position des feuilles entre elles.

» Enfin, il y a des tiges cylindriques lisses sur lesquelles il serait très-dif-

ficile d'apprécier les rapports de position des feuilles entre elles, si on ne les examinait à l'époque où elles se développent, où elles sont fort rapprochées avant l'élongation de la tige, et où leur mode de superposition peut être plus facilement reconnu.

» En employant ces divers moyens de reconnaître les relations réelles de position des feuilles les unes par rapport aux autres, dans les cas où les feuilles, d'abord régulièrement opposées, deviennent ensuite alternes, on voit que ce passage à l'alternance s'opère presque toujours d'une même manière que je vais indiquer ici brièvement.

» Prenons d'abord pour exemple les jeunes plantes dont les tiges sont marquées de côtes longitudinales saillantes, portant les insertions foliaires, comme les Échinocactus, ou dont les feuilles se prolongent en arêtes décurrentes qui établissent clairement leurs rapports avec les feuilles placées au-dessous, ainsi qu'on l'observe sur plusieurs Chénopodées et Amarantacées.

» Dans ces plantes, il y a souvent une, deux ou trois paires de feuilles régulièrement opposées qui succèdent aux cotylédons. Mais souvent très-promptement ces paires se dissocient, c'est-à-dire que, tout en restant placées dans un même plan passant par l'axe, elles sont placées à des hauteurs différentes: c'est le premier terme du passage à l'état alterne; mais cette dissociation, déjà signalée dans les rameaux de beaucoup d'arbres à feuilles ordinairement opposées, par M. Dutrochet, ne me paraît pas pouvoir produire à elle seule la disposition alterne spirale régulière, comme l'a supposé cet ingénieux observateur: car les divergences successives sont inégales $\frac{1}{2}$ et $\frac{1}{4}$, et au-dessous de la première feuille, on trouve la cinquième et non la sixième; et dans les cas même de dissociation que M. Dutrochet nomme *secus-alterne*, on n'obtient pas une véritable spirale régulière.

» Quelquefois cependant les feuilles d'une même paire dissociée cessent d'être diamétralement opposées, l'arc qui les sépare d'un côté de la tige est égal à environ $\frac{2}{5}$, et de l'autre à $\frac{3}{5}$ de circonférence; par cette espèce de recul successif des feuilles de chaque paire sur la position qu'elles devraient occuper, leurs insertions prennent une position quinconciale assez régulière; on reconnaît cependant facilement que ce n'est que l'ordre oppositifolié altéré; c'est ce que j'ai observé surtout très-clairement sur quelques espèces d'*Impatiens* (*I. fulva, micrantha*, etc.).

» Ce n'est pas, du reste, le mode ordinaire de formation de l'ordre quinconcial régulier tel qu'on l'observe dans la plupart des végétaux.

» Observez une germination d'*Echinocactus platyceras, ingens, cornigerus*, ou autre, vous verrez qu'aux cotylédons succèdent ordinairement

deux paires de feuilles régulièrement opposées en croix. La première paire au-dessus des cotylédons, qui les croise à angle droit, présentera cependant deux insertions un peu inégales en hauteur; mais la troisième paire au-dessus des cotylédons, qui, par conséquent, les croisera aussi à angle droit et sera directement superposée à la première paire légèrement dissociée, sera décomposée et formée de trois feuilles placées à des hauteurs inégales, l'une exactement au-dessus de la plus basse des feuilles de la paire n° 1, les deux autres correspondant à la côte bifurquée de la feuille la plus élevée de cette même paire. Ces deux feuilles provenant de la bifurcation de cette série ou du dédoublement de cette feuille seront à des hauteurs inégales, l'une inférieure et l'autre supérieure à la position que la feuille unique aurait dû occuper pour être régulièrement opposée à la feuille de la série opposée.

» Trois feuilles à des hauteurs inégales remplacent donc les deux feuilles de cette paire, dont l'une des feuilles est dissociée et dédoublée. La paire qui succède à celle-ci, et qui est superposée aux cotylédons, est formée de deux feuilles seulement, mais dissociées, c'est-à-dire à des hauteurs différentes; en outre, la transformation d'une feuille en deux à la paire inférieure a élargi le côté de la tige qui lui correspond, et la paire en croix n'a plus ses deux feuilles dans le même plan longitudinal. Les quatre séries, transformées en cinq, sont séparées par un angle de $\frac{1}{5}$ au lieu de $\frac{1}{4}$, et les feuilles qui se succèdent en hauteur étant toujours séparées par une côte, leur angle de divergence est de $\frac{2}{5}$.

» On a ainsi la vraie disposition quinconciale très-régulière sans aucune trace d'opposition des feuilles, et on voit qu'*un cycle de cinq feuilles, formant une double hélice autour de la tige, comme c'est le caractère de la disposition spirale* $\frac{2}{5}$, *représente deux paires de feuilles en croix dissociées, et dont une des feuilles est dédoublée.*

» Cette origine, si évidente dans ces plantes grasses, de la spirale $\frac{2}{5}$ comme résultant de la disposition oppositifoliée, se montre aussi très-clairement dans des plantes ordinaires à tiges anguleuses.

» Ainsi, dans beaucoup d'*Amarantus*, mais surtout dans l'*Amar. speciosus* jeune, ayant, outre ses cotylédons, une douzaine de feuilles développées, on retrouve exactement le mode de dédoublement et de dissociation des *Echinocactus*, c'est-à-dire qu'aux cotylédons succède une première paire en croix dissociée, puis une seconde paire plus dissociée superposée aux cotylédons, puis une troisième placée au-dessus de la première paire dissociée dont la feuille la plus élevée est remplacée par deux feuilles situées à

des hauteurs inégales, l'une au-dessous et l'autre au-dessus de la feuille à laquelle elles sont diamétralement opposées. La tige se trouve élargie du côté qui correspond à ce dédoublement, et les bords décurrents de ces deux feuilles montrent clairement qu'elles occupent la position d'une seule feuille. Dans les diverses espèces d'Amarante que j'ai examinées, c'est toujours la même paire qui est dédoublée, c'est-à-dire la quatrième, en considérant les cotylédons comme la première.

» Dans divers *Chenopodium*, le mode de transformation des feuilles opposées en feuilles alternes est semblable et très-évident aussi à cause de la forme de la tige; seulement il a lieu plus ou moins haut sur la tige, tantôt sur la quatrième, tantôt sur la sixième paire, mais toujours sur une paire en croix avec les cotylédons. Le dédoublement a toujours la série à laquelle appartient la feuille la plus élevée de la paire dissociée, placée au-dessous de celle qui est le siége du dédoublement. Dans ces plantes, quelquefois la disposition par paires dissociées sans dédoublement se continue très-longtemps et jusque sous l'inflorescence; ce dédoublement portant sur la quatrième paire de feuilles se montre aussi sur le *Tetragonia expansa*.

» Dans d'autres plantes, c'est une des séries correspondant aux cotylédons qui est le siége du dédoublement : c'est ce qui a lieu sur la bourrache (*Borago officinalis*) et sur plusieurs crucifères, où les premières feuilles sont très-rapprochées et où leurs positions relatives sont assez faciles à établir.

» Ainsi, dans la plupart des cas, la série si fréquente $\frac{2}{5}$, qui, elle-même, se transforme plus tard, comme je l'ai déjà dit, dans les séries $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, etc., provient de la disposition opposée par dissociation et dédoublement.

» Il y a beaucoup de plantes cependant où un autre phénomène se présente à la suite de la germination, c'est l'avortement ou la suppression de deux des séries opposées qui résultent de la disposition oppositifoliée, jointe à la dissociation des paires de feuilles superposées qui formaient les deux autres séries : c'est ce qui produit le mode d'insertion distique des Dicotylédones.

» Examinez les germinations des légumineuses à feuilles distiques, des tilleuls, etc.; vous verrez que, le plus souvent, immédiatement après la paire cotylédonaire commencent des feuilles alternes distiques dont le plan est perpendiculaire à celui des cotylédons. Les séries des feuilles qui sont ordinairement superposées aux cotylédons, soit par paires régulières, soit en paires dissociées, ou qui contribuent par leur dédoublement à former les séries longitudinales de l'ordre spiral $\frac{2}{5}$, manquent donc complétement; les feuilles distiques correspondent et représentent les feuilles opposées en croix

avec les cotylédons, mais se développant à des hauteurs inégales. Cette suppression de certaines séries longitudinales se montre aussi très-clairement dans certains cierges (*Cereus*) qui, après avoir offert la disposition $\frac{2}{5}$, ne conservent plus que deux côtes opposées, et deviennent plats et distiques, ainsi qu'on l'observe fréquemment dans le *Cereus phyllanthoides,* dont les rameaux à la base ou à l'ombre sont cylindriques, et deviennent ensuite aplatis.

» Cette réduction à deux séries opposées de feuilles alternes distiques peut avoir lieu après une première paire de feuilles succédant aux cotylédons, et alors les feuilles distiques correspondent aux séries cotylédonaires : c'est ce qu'on voit dans les haricots.

» Les feuilles tristiques de plusieurs légumineuses, telles que les *Trigonella, Glycirrhiza, Genista,* me paraissent dues à un dédoublement d'une des séries des feuilles primitivement distiques ; mais je n'en ai pas de preuves assez positives pour l'affirmer.

» Je crois également que les feuilles primitivement alternes distiques des Monocotylédones deviennent aussi tristiques par le dédoublement d'une des séries : c'est ce qui se voit assez clairement sur les germinations de plusieurs espèces d'aloès, dont les feuilles sont d'abord distiques, et plus tard tristiques. Alors une des trois séries continue une de celles de l'ordre distique ; l'intervalle des deux autres correspond à l'autre série des feuilles distiques. Enfin il est évident que, dans beaucoup de plantes monocotylédones de l'ordre primitivement distique, on s'élève à des spirales très-composées, suivant l'ordre $\frac{2}{5}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{13}$, etc. ; mais dans ces plantes à feuilles amplexicaules, à faisceaux vasculaires nombreux, il est impossible de suivre le mode de transformation.

» Cette multiplication des séries par dédoublement de l'une d'elles, qui a transformé l'ordre oppositifolié formant quatre séries longitudinales en ordre spiral à cinq séries longitudinales, ne s'arrête pas là ; il passe à l'ordre spiral $\frac{3}{8}$ par le dédoublement ou la bifurcation de trois des séries, de celui-ci à l'ordre $\frac{5}{13}$ par la bifurcation de cinq des séries, etc. Ces transformations, remarquables par leur régularité et leur constance, par l'inégalité de hauteur des insertions sur les deux séries provenant d'un dédoublement produisant l'augmentation du nombre des tours de spire, se démontrent de la manière la plus claire sur les nombreuses espèces d'*Echinocactus* cultivées dans les jardins. Je n'y insiste pas, parce que ce point a été déjà indiqué par M. Naumann dans le Mémoire que j'ai cité en commençant.

» Je reviendrai plus tard sur cette question, pour montrer son application à quelques cas de structure des fleurs. »

M. **Regnault** fait hommage à l'Académie d'un exemplaire du *Cours élémentaire de Chimie*.

M. **Regnault** dépose un *paquet cacheté*.

ENTOMOLOGIE. — *Recherches sur l'anatomie et l'histoire naturelle de l'*Osmylus maculatus; *par* M. **Léon Dufour**. (Extrait par l'auteur.)

« L'*Osmyle* de Latreille ou l'*Hemerobius maculatus* de Fabricius, est un insecte assez rare de l'ordre des Névroptères. On ignore ses métamorphoses; on a peu étudié ses mœurs, son genre de vie, et personne n'avait examiné sa structure intérieure. Or, celle-ci révèle des actes extérieurs que l'observation directe n'a point encore constatés, et que le scalpel a le privilége de prédire. La physiologie n'est que l'anatomie en action.

» Notre frêle névroptère a, comme les grands animaux, un *système nerveux* qui préside à l'exercice des sens, à celui des viscères et des organes locomoteurs. Son *cerveau* est bilobé par deux grandes masses optiques. Il se continue avec le *cordon rachidien* formé d'un chapelet de *ganglions* ou centres nerveux. Ceux-ci sont au nombre de neuf, dont trois *thoraciques* distincts et six *abdominaux*. Ils émettent des paires de *nerfs* régulières et symétriques, et l'axe qui les unit est formé de deux filets.

» Si je ne m'étais pas assuré *ex visu* que l'Osmyle a un vol rare, lent et silencieux, l'étude de son appareil de la respiration me l'aurait appris. La nature lui a refusé ces trachées *utriculaires*, ces aérostats dont elle a généreusement doté les insectes à locomotion aérienne active, continue et bruyante. Tout son système vasculaire aérifère, son véritable, son seul organe de circulation ne consiste qu'en trachées *tubulaires* d'une finesse extrême et presque exclusivement *nutritives*.

» L'*appareil de la digestion* a une composition qui rappelle celle des animaux le mieux organisés: 1° *bouche* à *mandibules* cornées tranchantes, à *mâchoires* bilobées garnies de poils et de soies, munie de *palpes* de cinq articles, à *lèvre* arrondie avec ses deux palpes tri-articulés, le tout constituant un appareil propre à saisir, à déchirer, à broyer; 2° deux *glandes salivaires* formées d'un vaisseau *sécréteur* simple, d'un *réservoir* ovalaire, d'un conduit *excréteur* court; 3° *canal alimentaire* droit, établissant par sa brièveté et la nature de ses *contenta* le régime carnassier de l'insecte; *œsophage* renflé dans le thorax en un *jabot;* une *panse* latérale oblongue; un *gésier* qui, à peine de la grosseur d'une tête d'épingle ordinaire, nous a

pourtant clairement offert un appareil de trituration de huit colonnes calleuses et un *pylore* ingénieusement organisé; *ventricule chylifique* allongé conoïde membrano-musculaire qu'une valvule analogue à l'*iléo-cœcale* des animaux supérieurs sépare d'un *intestin* stercoral court terminé par un *rectum;* 4° *foie* formé par huit vaisseaux biliaires capillaires, fort longs, verticillés, au bout du ventricule chylifique.

» *Appareil génital.* — Le mâle et la femelle de l'Osmyle n'ont entre eux aucune différence de taille, de forme et de couleur. Il était réservé au scalpel de fixer définitivement la science sur les signes extérieurs sexuels. Les hanches antérieures de la femelle ont constamment un ergot corné bien prononcé qui n'existe point dans le mâle et qui sert évidemment à celui-ci pour s'accrocher, se cramponner lors de l'acte copulateur. Outre cela, le bout de l'abdomen offre dans les deux une différence notable de structure.

» *Appareil génital mâle.* — Les *testicules* de l'Osmyle sont renfermés dans une bourse commune membraneuse, d'un jaune vif, un véritable *scrotum* comme on en rencontre dans les Hyménoptères. Ces testicules inclus se composent chacun d'une vingtaine de *capsules spermifiques* oblongues. Le *conduit déférent* a une partie intra-scrotale incolore, puis il perce la tunique extérieure, prend une teinte d'un brun chocolat, s'accompagne d'une sorte de fraise épiploïque, gagne la vésicule séminale correspondante à la région inférieure de laquelle il s'insère. Il y a deux paires de *vésicules séminales:* l'une principale, grande, plus ou moins boursoufflée, terminée en avant par un boyau conservé en anse, et en arrière par un cul-de-sac. L'autre vésicule est accessoire, rudimentaire, filiforme, infléchie en crosse. Le *canal éjaculateur* est d'une extrême brièveté, et la *verge* n'offre aucun vestige de ces pièces cornées qui constituent l'*armure copulatrice;* elle est simplement charnue. On le voit, c'est la même nomenclature que dans l'homme, et c'est aussi une physiologie identique.

» *Organe insolite exclusivement propre à l'Osmyle mâle, et sans connexion avec l'appareil génital.* — Si la nature est avare de ses secrets, le scrutateur doit redoubler de ténacité pour les lui surprendre. C'est déjà faire un grand pas vers la vérité que de saisir, d'exposer un fait matériel qui devient ainsi la condition fondamentale d'une interprétation rationnelle. Le mâle de la Panorpe, névroptère fort remarquable dont j'ai publié l'histoire anatomique dans un travail que l'Académie a daigné admettre dans ses Mémoires, m'avait déjà offert un organe anormal très-développé, situé à l'issue de la tête et dont on ne rencontre aucun vestige dans la femelle. On pouvait le prendre ou pour une glande salivaire exceptionnelle, ou plutôt pour une

glande sérifique. Je viens de découvrir dans le mâle de l'Osmyle un fait anatomique tout aussi insolite, tout aussi problématique, mais dans un siége bien différent. C'est un organe pair (peut-être une glande) situé au bout de la cavité abdominale au-dessous de tous les viscères à droite et à gauche du rectum et sans aucune communication directe avec l'appareil génital. C'est un corps oblong, plat, à bout libre obtus, formé d'une bourse intérieure noire de texture tégumentaire et d'une tunique extérieure charnue, molle, contractile, blanchâtre. Certainement cet organe n'a pas été créé sans une attribution physiologique. L'étude de la vie privée de l'Osmyle éclairerait sans doute la question; mais la difficulté d'épier les habitudes, les manœuvres d'un insecte crépusculaire ou nocturne relégué dans le fond des forêts est extrême. Est-ce que contrairement à ce qui se passe ordinairement, le mâle de l'Osmyle et celui de la Panorpe auraient reçu mission, non pas d'usurper les droits et les devoirs de leurs femelles pour la conservation de la progéniture, mais de se substituer à elles par des raisons que nous ignorons? Seraient-ils chargés, ou pendant ou après la ponte, de recueillir, d'enduire, d'envelopper ou de fixer les œufs, l'un au moyen d'une excrétion, par le voisinage de l'anus, l'autre, au contraire, par la bouche? L'anatomiste fait un appel à la patiente sagacité des Réaumur, des de Géer de l'époque.

» *Appareil génital femelle.* — Il ne justifie point dans l'Osmyle cette exubérante fécondité si fréquente dans la plupart des insectes. Les *ovaires* n'ont chacun que dix *gaînes ovigères* multiloculaires et allongées. L'*oviducte* assez court se dilate dans son trajet pour devenir le réceptacle soit des *glandes sébifiques,* soit de la *poche copulatrice.* Les œufs, comme l'on sait, peuvent prendre tout leur développement, même chez les insectes vierges; mais éveillés, ébranlés par la copulation, ils arrivent bientôt à terme; ils descendent de leurs gaînes ovigères pour venir être fécondés par la liqueur séminale tenue en réserve dans la poche copulatrice, et les ablutions d'un enduit conservateur instillé par les glandes sébifiques. Celles-ci, d'une structure fort singulière, consistent chacune en une petite vésicule subglobuleuse qui est l'organe *sécréteur,* et en un conduit *efférent* dix fois plus fin qu'un cheveu, et qui s'enroule par son élasticité. Il s'insère à la partie postérieure de l'oviducte. La poche copulatrice est oblongue et reçoit le pénis lors du coït. Les *œufs* de l'Osmyle, parvenus à maturité, sont oblongs, cylindroïdes, d'un gris perlé, surmontés à leur bout antérieur par un petit bouton blanc arrondi. »

CHIMIE. — *Sur deux dérivés de la morphine et de la narcotine;* *par* MM. AUG. LAURENT et CH. GERHARDT.

« M. Arppe a décrit, en 1845, un corps particulier qu'on obtient en traitant la morphine par un excès d'acide sulfurique. Il assigne à ce composé la formule

$$4(C^{35}H^{40}N^{2}O^{6}) + 5SO^{3},$$

qui est sans analogue parmi les combinaisons chimiques. En considérant la manière dont ce corps prend naissance, nous avons pensé qu'il devait présenter une composition semblable à celle des amides et des anilides; nos expériences viennent à l'appui de cette supposition. Nous avons également obtenu avec la narcotine une combinaison tout à fait semblable.

» La *sulfomorphide* est blanche quand elle est récemment préparée; mais elle verdit à la longue, même dans des tubes fermés. Cette coloration est surtout prononcée par la dessiccation du produit à 130 ou 150 degrés; elle est persistante, et ne paraît pas être due à une action de l'air, car le produit correspondant préparé avec la narcotine s'obtient immédiatement d'un vert foncé.

» La sulfomorphide est amorphe, non volatile, et brûle avec la plus grande difficulté; d'après nos analyses, elle renferme les éléments du sulfate neutre de morphine, moins 2 équivalents d'eau :

$$SO^{4}(H^{2}, 2C^{17}H^{19}NO^{3}) - 2OH^{2} = C^{34}H^{36}N^{2}O^{8}S.$$

» La *sulfonarcotide* se prépare de la même manière, en chauffant la narcotine avec un léger excès d'acide sulfurique. C'est une poudre d'un vert foncé, veloutée et sans forme cristalline. Elle présente des propriétés semblables à celles de la sulfomorphide. D'après nos analyses, elle contient les éléments du sulfate neutre de narcotine, moins 2 équivalents d'eau :

$$SO^{4}(H^{2}, 2C^{23}H^{25}NO^{7}) - 2OH^{2} = C^{46}H^{48}N^{2}O^{16}S.$$

» Ces deux produits appartiennent évidemment à la même classe de corps que les amides et les anilides dont nous avons entretenu l'Académie en dernier lieu; ils sont aux sulfates de morphine et de narcotine ce que la sulfamide et la sulfanilide sont aux sulfates neutres d'ammoniaque et d'aniline. Sans doute, il n'a pas été possible d'en séparer de nouveau la morphine et la narcotine; mais il faut songer que déjà, pour les anilides, cette régénération exige l'intervention d'une chaleur élevée, et que celle-ci agit nécessairement d'une manière destructive sur des alcaloïdes non volatils, comme la morphine et la narcotine. »

MÉMOIRES LUS.

GÉOLOGIE. — *Mémoire sur l'organisation des Trilobites; par* M. Marie Rouault.

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, Milne Edwards.)

« Le Mémoire que je soumets aujourd'hui à l'Académie est divisé en deux parties : la première se rattache à la théorie que j'avais établie relativement à la transformation que le test de certains Trilobites a subie. La comparaison des caractères physiques que les restes de ces animaux m'avaient offerts, avec ceux des dépouilles de Mollusques qui se trouvent dans les mêmes gisements, m'avait conduit à penser que la quantité de sulfure de fer que l'on rencontre constamment chez certaines espèces comme constituant le test, pouvait être considérée comme représentant la quantité de carbonate de chaux qui s'y trouvait primitivement. J'avais fait remarquer aussi que la pyrite, qui est généralement très-répandue dans la formation schisteuse où se trouvent ces fossiles, ne se montre pas également répartie; ainsi, tandis qu'à Angers et à Poligné cette substance est très-abondante, à la Couyère elle est comparativement rare, à tel point que toutes les espèces, qui ailleurs m'ont toujours offert leur test formé de ce minéral, ne m'en ont présenté que quelques traces dans cette dernière localité. Mais ce que je viens de reconnaître, c'est que tous ces mêmes fossiles m'ont offert, comme constituant le test lui-même, une quantité de calcaire égale à celle que j'avais indiquée, c'est-à-dire à la quantité de sulfure de fer qui s'y rencontre ordinairement; tandis que chez ceux dont le squelette tégumentaire était de nature cornée, dans le plus grand nombre de cas ce test a été remplacé par de la barytine, seule substance que j'aie pu y reconnaître, et qui, dans cet endroit, existe toujours là où la matière organique a prédominé. J'en conclus donc encore aujourd'hui, mais avec de plus fortes raisons, que le test des Trilobites était de nature cornée, mais que, dans sa composition, pour certains genres seulement, il entrait une plus ou moins grande quantité de carbonate de chaux, substance qui, le plus ordinairement, a été remplacée par le sulfure de fer, et qu'on ne peut attribuer qu'à la présence de ce minéral la décomposition du test calcaire, puisque là où la pyrite n'a pu se former, le carbonate de chaux se retrouve. Quant au test dans la composition duquel cette dernière substance n'entrait pas, il m'a paru être de deux sortes : l'une, véritablement cornée, était peu flexible; l'autre, au contraire, d'une nature presque char-

nue, a pu subir les déformations les plus marquées; et c'est sur les différences d'altération que diverses espèces nous présentent dans leurs formes, que roule la deuxième partie de mon Mémoire. Pour ce qui est du sulfate de baryte, qui ne s'est encore remarqué que dans cette localité, et seulement à l'endroit où la matière organique a existé, on serait tenté de croire que ce minéral n'a pu se former que là où le sulfure de fer s'est trouvé peu abondant, et sous l'influence des actions électrochimiques résultant de la décomposition des substances animales. Toujours est-il que c'est une espèce minérale que je signale à l'attention des géologues dans les terrains anciens de la Bretagne.

» Les espèces qui forment le sujet de la deuxième partie de mon Mémoire sont connues depuis longtemps. Guettard, en 1757, dans un travail sur les ardoisières d'Angers, les indique pour la plupart; mais il les avait confondues avec les crabes et les écrevisses fossiles. Al. Brongniart, dans son admirable ouvrage sur les Trilobites, ne put décrire ces mêmes espèces d'une manière complète, à cause des nombreuses déformations que lui présentèrent les quelques fragments qu'il avait à sa disposition. Depuis, M. Milne Edwards a comblé plusieurs des lacunes qui restaient à remplir à ce sujet; il a notamment déterminé d'une manière précise le nombre de segments qui composent le thorax de l'espèce Desmaresti; mais c'est à M. Burmeister qu'appartient le mérite d'avoir indiqué génériquement la place de ce fossile, ce qui n'avait pu être fait jusqu'alors. Il est à regretter seulement que le savant auteur que je viens de citer, avant d'en faire une espèce nouvelle, n'ait pas remarqué que cet animal avait déjà reçu un nom de la part de l'illustre auteur de l'*Histoire des Crustacés fossiles,* lorsqu'il le décrivit. Il est également fâcheux que, relativement à la deuxième espèce qui forme le sujet de cette seconde partie de mon Mémoire, le savant professeur de Berlin ait émis des opinions qui s'accordent si peu avec les principes sur lesquels il a établi sa classification (1). Les observations de M. Burmeister sur ces animaux ne m'ayant pas paru satisfaisantes, grâce à l'autorisation que MM. les professeurs du Jardin des Plantes et de l'École des Mines ont bien voulu me donner; à l'aide des échantillons de ces établissements, j'ai essayé de me rendre compte

(1) Cette classification ne me paraît pas pouvoir servir à une disposition méthodique de ces animaux, puisque les principes qui en font la base n'ont pas même à mes yeux la valeur de caractères génériques; mais elle n'en accuse pas moins un observateur très-éclairé, qui s'est laissé séduire par des caractères en apparence tranchés, lesquels ne sont en réalité de nulle importance.

des rapports que présentent entre eux ces diverses espèces, et des conséquences qu'on peut tirer des seuls fragments qui nous en restent. Mes conclusions diffèrent essentiellement de toutes celles émises jusqu'à ce jour, et me paraissant plus fondées, j'ai l'honneur de les soumettre au jugement de l'Académie. »

M. Laignel lit des considérations sur les *chemins de fer* : il insiste principalement sur les dangers que présentent les *viaducs* à piles très-élevées, sur l'insuffisance des *freins* actuellement employés en France, et sur les avantages que présente l'appareil qu'il a imaginé, et qu'il désigne sous le nom de *parachoc*.

(Commissaires, MM. Piobert, Morin, Combes.)

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

GÉOLOGIE. — *Études sur les gîtes métallifères de la Suède, Norwége et Finlande; par* M. J. Durocher. (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Élie de Beaumont, Dufrénoy, Constant Prévost.)

« Pendant le cours des deux voyages que j'ai faits en Suède, Norwége et Finlande, j'ai visité les principaux centres de mines, et j'ai pu ajouter de nouvelles observations à celles de mes devanciers. J'ai reconnu dans ces contrées tous les types de gîtes : des dépôts horizontaux et superficiels, des dépôts formés dans des fentes préexistantes, tels que filons, veines irrégulières, amas de contact, et en outre des amas interstratifiés dans des roches schisteuses et des couches métallifères. La plupart des mines de fer sont ouvertes sur des amas concordants ou plaques interstratifiées, et les dépôts de sulfures ou sulfarséniures consistent généralement en des couches de schistes cristallins ou de pierres calcaires imprégnées de particules métalliques. Ce dernier mode de gisement, que l'on avait considéré jusqu'à ce jour comme propre aux *fahlbandes* de Kongsberg, est général en Scandinavie, et appartient à beaucoup de mines de cuivre, de cobalt et de plomb argentifère.

» Par des tableaux comprenant un nombre considérable de gîtes, je fais ressortir la connexion qui existe entre les sulfures métalliques et les roches qui les renferment; je démontre que le gneiss proprement dit, le granite et les roches feldspathiques du nord de l'Europe sont ordinairement pauvres en métaux ou même stériles : les sulfures de cuivre et sulfarséniures cobaltifères

se trouvent habituellement dans des roches schisteuses à bases de quartz, mica, chlorite, amphibole et carbonate de chaux; la galène argentifère affecte de préférence les roches calcaires en Scandinavie comme en beaucoup d'autres contrées.

» Je montre la généralité du phénomène des *skölar*, c'est-à-dire des veines de chlorite et de talc le long desquelles sont accumulées la pyrite de cuivre, la blende et la galène à Falon, et qui offrent des caractères de concentration analogues dans d'autres mines.

» Les gîtes principaux de la Suède doivent être comptés parmi les plus anciens de ceux qui ont été observés dans l'épiderme de l'écorce terrestre; je fais voir qu'ils sont antérieurs aux dépôts sédimentaires où l'on a rencontré les formes végétales et animales de la plus haute antiquité. Il est remarquable que, dès cette époque primitive, la presque totalité des corps simples, à l'exception de dix ou onze, ait apparu à la surface de notre planète, et que ces corps s'y trouvent réunis pour ainsi dire sur un même point.

» Les phénomènes dont les dépôts métallifères de la Scandinavie ont conservé l'empreinte sont plus complexes qu'on ne l'a supposé; il y a eu non pas un phénomène unique et instantané, mais des actions successives dont l'ordre chronologique est souvent très-bien marqué. Voici quelques-uns des faits généraux que j'ai observés :

» Les roches schisteuses et calcaires qui sont dépourvues de fossiles, et recouvertes à stratification transgressive par les couches siluriennes, peuvent être divisées en deux systèmes; les dépôts de fer oxydulé et oligiste qui s'y trouvent ont, en général, été formés après une certaine espèce de granite à grains moyens, et à la même époque que les diorites ou roches amphiboliques. Ces dépôts sont accompagnés de divers silicates ferreux et calcifères, principalement d'amphibole, pyroxène, épidote, grenats, etc.; souvent le fer oligiste a éprouvé une sorte de diffusion dans des schistes quartzeux, et le fer oxydulé dans des roches calcaires. Un peu plus tard, au milieu des schistes cristallins, des diorites et des amas ferrifères, est venu s'injecter du granite à larges lames d'orthôse et d'oligoclase, passant à la pegmatite.

» En un endroit, à Pitkäranta, en Finlande, le fer oxydulé, mélangé avec le diorite, est accompagné d'oxyde d'étain et de divers sulfures. En Norwége, il y a de nombreux gîtes de fer chromé, contemporains de la serpentine qui est interposée dans les schistes, et parfois associée à une roche diallogique.

» La formation des skölar ou veines chloritotalqueuses qui traversent les roches stratifiées, les masses amphiboliques et ferrifères, a été généralement accompagnée ou suivie du dépôt des sulfures et sulfarséniures de cuivre, co-

balt, plomb, etc., que l'on trouve répandus à l'intérieur des roches. Des sulfures analogues, de l'argent et de l'or natif se sont aussi déposés dans des filons; ils ont rempli des fentes bien caractérisées, mais ordinairement peu étendues en longueur.

» Dans beaucoup de gîtes d'oxyde de fer et de sulfures, on trouve de la chaux carbonatée, des zéolites et autres minéraux cristallisés dans des fissures ou dans des druses; ils ont pris naissance postérieurement aux matières métalliques, et leur production a pu se prolonger longtemps après: ainsi, à Falon, j'ai observé un conglomérat de fragments cuprifères, cimentés par de la laumonite.

» A la suite de la période silurienne, au milieu des schistes et calcaires palœozoïques ont surgi des porphyres, granites et syénites zirconifères; ensuite, près de la séparation de ces deux systèmes de roches, se sont formés de nouveaux dépôts de fer oxydulé, parfois en connexion avec des diorites, ainsi que des amas de contact de pyrite cuivreux et de galène, déjà observés par MM. Keilhau et Daubrée.

» Les périodes secondaires et tertiaires n'ont pas été signalées en Scandinavie par la formation de gîtes métallifères; mais aujourd'hui la décomposition des pyrites et la dénudation des roches ferrifères fournissent aux eaux courantes les éléments de nouveaux dépôts de minerai de fer qui, avec le concours de principes organiques, se forment au sein d'un grand nombre de lacs et de marais; c'est probablement à cette cause que l'on doit attribuer la teinte d'un jaune brunâtre qui est particulière aux eaux de certains lacs et rivières du nord de l'Europe. »

PHYSIOLOGIE. — *Note sur les mouvements de totalité du larynx; par* M. **L.-A. Segond.**

(Commissaires, MM. Flourens, Milne Edwards, Despretz.)

L'auteur, en terminant son Mémoire, le résume dans les conclusions suivantes :

« 1°. Les mouvements de totalité du larynx ont pour but de proportionner le tuyau vocal aux différents tons produits par la glotte; mais, dans certaines circonstances, le constricteur inférieur du pharynx, qui est l'agent principal de ces mouvements, peut devenir congénère de muscles tenseurs de la glotte, soit en rendant plus aigu l'angle thyroïdien (Dutrochet), soit en aidant au mouvement de bascule du cricoïde sur le thyroïde, au moyen de son attache sur les parties latérales du premier de ces cartilages.

» 2°. Dans l'accomplissement *normal* de la vocalisation on voit le larynx *monter* graduellement pendant la production successive des tons en allant du grave à l'aigu; on le voit, au contraire, *descendre,* si la voix parcourt une partie de l'échelle musicale, en allant de l'aigu au grave.

» 3°. Si, pendant la vocalisation, soit en timbre clair, soit en timbre sombre, l'exécutant fait intervenir l'*effort,* le larynx se fixe à l'instant même, et ne recouvre sa mobilité que du moment où l'effort cesse.

» 4°. Il peut arriver que le larynx descende, pour passer d'un son quelconque à un son plus aigu, ce qui est précisément le contraire de ce qu'on voit à l'état normal. Ce cas se présente lorsque le larynx produisant, par exemple, un do_3 sans aucune violence, il y a, tout à coup, effort pour passer au fa_3 ou au sol_3; l'organe, obéissant aux muscles abaisseurs qui tendent à le fixer vigoureusement, descend au-dessous du point où il a été amené pendant la production naturelle du do_3. »

M. Guyon adresse une Note sur un *produit cotonneux* employé comme *amadou* par les habitants des hauts plateaux du nord de l'Afrique.

« Ce produit, dit l'auteur, a l'aspect d'une boulette de coton, et, lorsqu'il a acquis tout son développement, la grosseur d'une noisette, plus ou moins. On le rencontre sur une plante des mêmes contrées, l'*Artemisia odoratissima,* Desf., ordinairement au nombre de plusieurs sur la même plante. En le divisant par le milieu, on trouve au centre un prolongement anormal, filiforme, fourni par l'écorce, et d'où partent, en rayonnant à la périphérie, de petits filaments blanchâtres, dont l'agglomération constitue le produit tout entier. On ne peut voir là, ce me semble, qu'un produit morbide, une sorte de gale. Aucune cavité, il est vrai, n'existe dans son intérieur; mais à sa surface inférieure, ou, pour mieux dire, à son point de jonction avec la plante d'où elle naît, sont des anfractuosités qui se prolongent plus ou moins dans son intérieur, et où j'ai rencontré un *hyménoptère* de 3 à 4 millimètres de longueur. Or on connaît le mode de reproduction de ce genre d'insectes. L'espèce que j'ai rencontrée sur l'*Artemisia odoratissima* (1) a été soumise à l'examen de M. Guénée, qui la rapporte au genre *Eurytoma,* dont elle constituerait une espèce nouvelle.

(1) Le *Shée* des Arabes; mais ils donnent le même nom à plusieurs autres plantes du même genre. C'est celle dont nous parlons qui fournit le *semen-contra,* que nous allons encore chercher dans le Levant, alors que nous pourrions aujourd'hui en approvisionner le monde entier.

» Les Arabes connaissent, sous le nom de *Caho,* le produit dont nous parlons; ils en font usage comme d'excellent amadou : il prend feu immédiatement, quel que soit le degré de développement où il soit parvenu, et alors même qu'il ne fait encore que poindre (1). Comme la plante qui le fournit est très-répandue dans le pays, il en résulte qu'il constitue une production abondante, et c'est une heureuse circonstance pour les habitants qui sont dépourvus de tant d'autres choses. Voici comment j'en eus connaissance :

» Je voyageais sur les hauts plateaux de l'Algérie, au sud de Constantine, avec des Arabes qui me formaient escorte. Toutes les fois que l'un d'eux voulait fumer, il descendait de sa monture et s'arrêtait devant des touffes d'artémise. Cette manœuvre, par sa fréquence, finit par appeler mon attention; je m'aperçus alors qu'elle avait pour but de prendre, sur les artémises, le produit qui fait le sujet de ma Note, et avec lequel ils battaient de suite le briquet.

» Le produit de l'*Artemisia odoratissima* rappelle naturellement celui de l'*Artemisia chinensis.* Je remarque que les auteurs qui en ont parlé le considèrent comme un produit naturel, une sorte de duvet.... Très-vraisemblablement, le produit de l'*Artemisia moxa* ou *chinensis* reconnaît la même origine que celui de l'*Artemisia odoratissima;* car, à part la coloration, il y a identité parfaite dans la nature des deux produits. Je remarque, à cette occasion, que l'*Artemisia moxa* ou *chinensis* croît dans des conditions d'existence fort semblables à celles où se rencontre l'artémise africaine. On sait que c'est dans des steppes qu'on dit être *les plus élevées et les plus vastes du monde.* »

Cette Note, qu'accompagnent des échantillons de *Caho* encore supportés par la plante, et des figures de l'hyménoptère auquel M. Guyon en attribue la production, est renvoyée à l'examen d'une Commission composée de MM. Duméril, Ad. Brongniart, Milne Edwards.

M. **Remy** adresse une Note sur les *Abeilles.*

Cette Note est renvoyée à l'examen de M. Milne Edwards.

M. **Faulcon**, qui avait présenté précédemment la description de la figure d'une nouvelle *machine à vapeur rotative,* annonce avoir modifié cet appa-

---

(1) Les Espagnols méridionaux emploient aussi comme amadou, sous le nom d'Yesca, les feuilles des *Conyza rupestris* et *saxatilis,* L., après les avoir légèrement broyées entre les doigts.

reil en plusieurs points importants, et demande qu'une figure, dans laquelle il a introduit ces changements, soit substituée à la première.

(Commissaires précédemment nommés, MM. Poncelet, Piobert, Seguier.)

Un Mémoire de M. **Raulin**, sur les terrains tertiaires de l'Aquitaine, présenté dans la séance du 3 juillet, avait été renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Cordier, Élie de Beaumont, de Bonnard. Sur la demande de deux des Commissaires, MM. Dufrénoy et Constant Prévost sont invités à s'adjoindre à cette Commission.

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de la Marine** transmet une Note de M. *Coupvent-Desbois*, commandant le brick *l'Agile* et la station française à Malaga. Cette Note est relative à une opération qui a été exécutée par ses soins pour obtenir de l'eau de mer à une grande profondeur. *L'Agile* se trouvait alors à 6 milles $\frac{1}{3}$ N. 68° E. de la pointe d'Europe de Gibraltar; l'instrument qu'on a employé est celui qui a été inventé par M. Aimé. La profondeur à laquelle l'eau a été puisée était de 650 mètres. Un échantillon de l'eau obtenue, contenue encore dans le cylindre de l'instrument, est joint à cette Note. M. Balard est invité à en faire l'examen.

M. le **Ministre de l'Instruction publique** transmet un exemplaire du Mémoire de M. *Rémond* sur la *stabilité des voûtes*. Ce travail, déjà envoyé par l'auteur à l'Académie, avait été, sur sa demande, admis à concourir pour le prix de Mécanique.

ASTRONOMIE. — *Éphémérides et observations des positions de la planète* Métis, *par* M. **Graham**. (Communiquées par M. **Le Verrier**.)

« Markree, 9 juin et 4 juillet 1848.

» L'éphéméride est fondée sur les seconds éléments déterminés par M. Graham, et présentés à l'Académie dans la séance du 5 juin dernier. Elle est calculée pour le midi moyen de Greenwich. Il n'a pas été tenu compte de l'aberration.

DATES.		ASCENSION droite.	DISTANCE au pôle nord.	LOG. DE LA distance à la terre.	DATES.		ASCENSION droite.	DISTANCE au pôle nord.	LOG. DE LA distance à la terre.
		h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″	
Juin.	8	14.20. 5,25	101.22.46,2	0,25772	Juillet.	9	14.18.56,09	102.30.21,9	0,33420
	9	19.39,92	23.13,7	25992		10	19.17,24	34.12,6	33677
	10	19.16,16	23.48,5	26215		11	19.39,72	38. 8,6	33934
	11	18.53,97	24.30,5	26440		12	20. 3,51	42. 9,8	34190
	12	18.33,34	25.19,7	26669		13	20.28,58	46.16,0	34446
	13	18.14,29	26.16,1	26900		14	20.54,93	50.27,1	34702
	14	17.56,81	27.19,7	27133		15	21.22,53	54.43,1	34957
	15	17.40,90	28.30,5	27369		16	21.51,37	59. 3,7	35211
	16	17.26,56	29.48,4	27607		17	22.21,43	103. 3.29,0	35464
	17	17.13,78	31.13,3	27847		18	22.52,70	7.58,8	35717
	18	17. 2,57	32.45,3	28089		19	23.25,17	12.33,0	35969
	19	16.52,92	34.24,3	28333		20	23.58,82	17.11,5	36220
	20	16.44,81	36.10,2	28578		21	24.33,63	21.54,1	36471
	21	16.38,25	38. 3,0	28825		22	25. 9,60	26.40,8	36720
	22	16.33,23	40. 2,7	29073		23	25.46,72	31.31,6	36969
	23	16.29,74	42. 9,1	29323		24	26.24,96	36.26,3	37216
	24	16.27,78	44.22,3	29574		25	27. 4,32	41.24,9	37463
	25	16.27,34	46.42,1	29827		26	27.44,78	46.27,2	37708
	26	16.28,44	49. 8,6	30081		27	28.26,33	51.33,1	37953
	27	16.31,05	51.41,7	30335		28	29. 8,97	56.42,6	38196
	28	16.35,16	54.21,2	30590		29	29.52,68	104. 1.55,5	38438
	29	16.40,75	57. 7,2	30846		30	30.37,44	7.11,7	38679
	30	16.47,83	59.59,6	31102		31	31.23,24	12.31,2	38919
Juillet.	1	16.56,37	102. 2.58,2	31359	Août.	1	32.10,07	17.53,9	39157
	2	17. 6,37	6. 3,0	31616		2	32.57,91	23.19,6	39394
	3	17.17,81	9.13,9	31874		3	33.46,76	28.48,2	39630
	4	17.30,70	12.30,8	32131		4	34.36,59	34.19,7	39864
	5	17.45,00	15.53,6	32389		5	35.27,39	39.53,9	40097
	6	18. 0,70	19.22,2	32647		6	36.19,15	45.30,8	40329
	7	18.17,79	22.56,5	32905		7	37.11,87	51.10,1	40559
	8	18.36,26	26.36,4	33163		8	38. 5,52	56.51,9	40788

» Parmi les observations suivantes, quelques-unes ont déjà été publiées lors de la découverte de la planète. Mais plusieurs d'entre elles ont reçu des corrections qui doivent nous les faire reproduire ici.

Observations méridiennes de Métis.

TEMPS MOYEN de Greenwich.	ASCENSION droite.	DÉCLINAISON.	LOG. du fact. de la parallaxe.	OBSERVATEUR.	OBSERV. — ÉPHÉM. en Æ.	OBSERV. — ÉPHÉM. en décl.
	h m s	° ′ ″			s	″
1848. Avril 26,547714	14.55 29,94	— 12.31.37,9	0,896	A. Graham.	— 0,14	+ 0,5
Mai 5,516892	46.28,56	12. 7.37,8	0,894	»	— 0,11	+ 0,5
9,503206	42.29,15	11.57.40,7	0,894	»	0,00	— 0,1
10,499796	41 30,31	11.55.19,6	0,894	»	+ 0,12	— 1,4
12.492931	39.33,80	11.50.43,0	0,894	»	— 0,01	+ 0,5
13,489599	38.36,48	11.48.31,5	0,893	»	— 0,04	0,0
16,479386	35.48,93	11.42.21,7	0,892	»	+ 0,06	— 0,9
19,469431	33 8,59	11.36.51,7	0,892	»	— 0,11	— 0,7
22,459488	30.36,86	11 32. 8,0	0,892	»	— 0,44	— 0,6
26,446062	27.30,60::	11 27.10,5	0,891	E.-J. Cooper.	— 0,51	— 2,1
29,436763	25.23,90	11.24.30,2	0,891	»	— 0,66	— 1,2
Juin 2,424054	22.54,15	11.22.28,2	0,891	»	— 0,91	+ 1,6

» *Remarques*. La planète est, en général, extrêmement faible. — Mai 5.9, elle ne paraît pas surpasser une étoile de 10ᵉ grandeur. — Mai 16, observation difficile, dans le voisinage de la Lune. — Mai 19, bonne observation. — Mai 26, observation très-douteuse.

Observations équatoriales de Métis (micromètre à lames carrées).

TEMPS MOYEN de Greenwich.	ASCENSION droite.	LOG. du fact. de la parallaxe.	DÉCLINAISON.	LOG. du fact. de la parallaxe.	OBSERVATEUR.	OBSERV. — ÉPHÉM. en Æ.	OBSERV. — ÉPHÉM. en décl.
	h m s		° ′ ″			s	″
1848. Avril 26,472888	14.55.34,68	$9,194_n$	—12 31 51,1	0,888	A. G.	+0,08	— 0,6
26,596244	55.27,20	9,015	12.31 31,7	0,892	»	—0,06	— 1,2
28,441448	53.37,60	$9,304_n$	12.26.36,3	0,883	»	+0,25	— 6,5
29,451017	52.36,88	$9,250_n$	12.23.54,7	0,886	»	+0,24	— 9,0
Mai 3,407148	48.36,98	$9,362_n$	12.13.12,6	0,878	»	+0,10	— 3,5
5,440066	46.33,40	$9,203_n$	12. 7.52,0	0,887	»	—0,01	— 1,8
12,451285	39.36,53	$8,950_n$	11.50.57,6	0,891	»	+0,26	— 8,5
13,440015	38.39,39	$9,023_n$	11.48.41,7	0,890	»	—0,01	— 3,6
18,448766	34. 2,17	$8,712_n$	11.38.38,1	0,891	»	—0,33	+ 0,4
19,436960	33.10,46	$8,842_n$	11.36.52,8	0,891	»	+0,03	+ 1,5
25,499828	28.13,02	9,027	11.27.58,4	0,888	»	—0,48	+12,4
29,495979	25.21,62	9,096	11.24.33,0	0,887	»	—0,49	— 6,6
29,504334	25.21,55	9,150	11.24.38,9	0,886	E.-J. C.	—0,21	—12,9
Juin 2,467104	22.53,22	8,962	11.22.44,6	0,889	»	—0,30	—15,6
3,461207	22.19,29	8,933	11.22.29,7	0,889	»	—0,62	—13,1
5,479031	21.15,29	9,130	11.22.26,0	0,886	»	—0,91	—14,9
5,489616	21.15,16	9,191	11.22.25,0	0,886	A. G.	—0,72	—13,9
15,516338	17.31,87	9,393	11.29 23,1	0,873	»	—1,45	—10,2
19,522799	16.46,97	9,442	11.35.41,4	0,868	E.-J. C.	—1,47	—19,9
20,458465	16.39,91	9,255	11.37.21,6	0,883	»	—1,68	—17,8
28,469008	16.35,27:	9,372	11.55.38,5:	0,877	»	—2,14	+ 1,5

Étoiles de comparaison et remarques.

» Chaque position a été déduite de dix comparaisons toutes les fois que le contraire n'est pas expressément mentionné dans les remarques.

Avril 26. Bessel, $14^h.1066$. — Lalande, 27376. — Planète de 10e grandeur.

28. *Id.* *id.* 1031. — Nuages.

29. *Id.* *id.* 1031.

Mai 3. *Id.* *id.* 956. — Lalande, 27247. J'ai pris $47^s,38$ pour l'Æ de cette étoile, au lieu de celle qui est donnée dans le *Brit. Cat.* J'ai corrigé une erreur de réduction égale à $2^s,5$, et qui affectait la position précédemment publiée. Voyez *Astr. Soc. Notices*, p. 149, et les *Comptes rendus*, tome XXVI, p. 543. — Grandeur $9\frac{1}{2}$. — Nuages.

Mai 5. Bessel, $14^h.846.956$. — Lalande, 27211.

12.13. *Id.* *id.* 697.735.

18. *Id.* *id.* 622.625. — La planète paraît à peine aussi brillante que la première de ces deux étoiles, marquée de 9e grandeur par Bessel.

19. Bessel, $14^h.622.625$. — La dernière de ces deux étoiles est donnée dans le B. A. C. 4848; mais avec une erreur de 4^s dans l'Æ. Une observation, faite le 28 Mai au cercle méridien, donne pour sa position moyenne :

$$1848,0 \quad Æ = 14^h\,33^m\,50^s,53, \quad \text{Dist. pol.} = 101^\circ 34' 58'',75,$$

d'où l'on déduit pour la correction du catalogue $-3^s,95$ et $+0'',78$. Cette position de l'étoile 625 donne les positions suivantes de la planète :

$$\text{Mai } 18. \quad Æ = 14^h\,34^m\;\;2^s,32, \quad \delta = -11^\circ 38' 41'',7,$$
$$19. \quad Æ = 14.33.10,61, \quad \delta = -11.36.56,3.$$

25. B. A. C. 4828. — D'après ce catalogue, l'ascension droite est $14^h\,28^m\,13^s,20$, et la déclinaison $11^\circ 27' 56'',6$. — Rumker donne $12^s,91$ et $58'',8$. — Trois observations méridiennes m'ont fourni $13^s,02$ et $58'',4$; j'ai adopté ce dernier résultat.

Mai 29, et Juin 2, 3, 5. Bessel, $14^h.424$. — Lalande, 26484. — Les 29 Mai et 5 Juin, chacun des deux observateurs a fait cinq comparaisons.

Juin 15. Bessel, $14^h.259$. — Lalande, 26265. — La planète paraissait si faible au milieu de la lumière de la Lune, qu'on ne peut compter entièrement sur cette observation. — Sept comparaisons. — Il y a une erreur typographique dans Weisse, $14^h.296$. La déclinaison devrait être $-10^\circ 11' 0'',0$ au lieu de $-11^\circ 11' 0'',0$.

19. Bessel, $14^h.259$. — Neuf comparaisons.

20. *Id.* *id.* 259. — Bonne observation, malgré la faiblesse de la planète.

28. *Id.* *id.* 278. — Deux comparaisons seulement. Encore sont-elles incertaines.

» *Nota.* Plusieurs circonstances avaient empêché de présenter l'éphéméride que M. Graham a adressée dès le 9 Juin. Il en a été de même d'une

éphéméride de Métis, construite par M. Yvon Villarceau sur les éléments qu'il a calculés et présentés à l'Académie dans la séance du 22 mai. »

M. Gannal adresse, comme document pour la Commission chargée de faire un Rapport sur son procédé d'embaumement, un procès-verbal constatant l'état de conservation parfaite dans lequel a été trouvé, le 6 juillet, un corps humain préparé par lui en janvier 1840 et qui était resté, depuis cette époque, déposé dans un caveau mortuaire.

La séance est levée à 4 heures et demie. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 17 juillet 1848, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, 2e semestre 1848, n° 2; in-4°.

Annales de Chimie et de Physique; par MM. Gay-Lussac, Arago, Chevreul, Dumas, Pelouze, Boussingault *et* Regnault; 3e série, tome XXIII, juillet 1848; in-8°.

Cours élémentaire de Chimie; par M. Regnault; 2e partie, *Métaux;* 1 vol. in-12.

Documents pour l'Histoire des terrains tertiaires; par M. Constant Prévost; 1 vol. in-8°, avec carte et coupes géologiques relatives à la *Théorie générale des terrains des environs de Paris.* (Deux exemplaires, l'un noir, l'autre colorié.)

Texte explicatif de la nouvelle Carte du bassin houiller de la Loire; par M. Gruner; brochure in-8°, avec carte et coupes du terrain houiller de la Loire; *par* le même.

La Stabilité des Voûtes; par M. Rémond; brochure autographiée; in-8°.

Bulletin de l'Académie nationale de Médecine; tome XIII, 17 juillet 1848; in-8°.

Encyclopédie moderne. Dictionnaire abrégé des Sciences, des Lettres et des Arts, etc.; nouvelle édition, publiée par MM. Didot, *sous la direction de* M. L. Renier; 192e livraison; in-8°.